

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-154121

(43)Date of publication of application : 09.07.1987

(51)Int.Cl.

G05F 1/67

(21)Application number : 60-293961

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1985

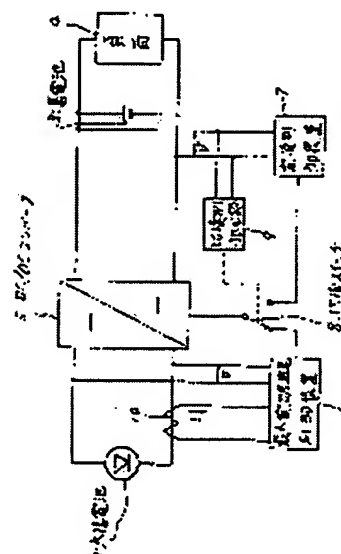
(72)Inventor : UMEZAWA YASUHIKO
FUKUBA SHINJI

(54) CHARGING CONTROL SYSTEM IN SOLAR GENERATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a charging device high in working efficiency by using a sun tracking device to obtain the maximum voltage from a solar voltage for charging in case the terminal voltage of an accumulator is set at a low level.

CONSTITUTION: When the terminal voltage V_B of an accumulator 3 is less than the terminal voltage obtained in a full charge mode, a switch control circuit 9 sets a changeover switch 8 at the side of a maximum power point tracking controller 6. Thus the controller 6 controls a DC/DC converter 5 to control both the output voltage and the output current of a solar battery 1. As a result, the battery 1 is operated at the maximum power point regardless of the charging state of the accumulator 3. The voltage V_B of the accumulator 3 rises up as the accumulator 3 is charged. Then the circuit 9 sets the switch 8 at the side of a current controller 7 when the accumulator 3 is approximately set in its full charge mode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-154121

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月9日

G 05 F 1/67

A-7319-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 太陽光発電装置における充電制御方式

⑯ 特 願 昭60-293961

⑰ 出 願 昭60(1985)12月27日

⑱ 発 明 者 梅 澤 泰 彦 川崎市中原区中丸子301

⑲ 発 明 者 福 羽 真 治 四街道市つくし座1-21-8

⑳ 出 願 人 京セラ株式会社 京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

㉑ 代 理 人 弁理士 熊 谷 隆

明 細 書

1. 発明の名称

太陽光発電装置における充電制御方式

2. 特許請求の範囲

太陽電池と、該太陽電池で発電される直流を蓄電する蓄電池等を具備する太陽光発電装置において、前記太陽電池からの直流電圧を所定の直流電圧に昇圧或いは降圧させるDC/DCコンバータと、前記DC/DCコンバータの出力を制御し前記太陽電池を最大出力点で運転させる最大電力点追従装置と、前記DC/DCコンバータの出力電圧を制御して前記蓄電池の充電電流を制御する電流制御装置と、前記DC/DCコンバータの制御を最大電力点追従装置による制御から電流制御装置による制御へ或いは電流制御装置による制御から最大電力点追従装置による制御へ切り換える切換手段を具備し、前記蓄電池の端子電圧が充分低い間は前記最大電力点追従装置でDC/DCコンバータを制御して蓄電池を充電すると共に、前記蓄電池が満充電状態に近づいたら電流制御装置に

よる制御に切り換えることを特徴とする太陽光発電装置における充電制御方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、太陽電池を用いる太陽光発電装置における蓄電池の充電制御方式に関し、特に太陽電池からの直流をDC/DCコンバータを介して蓄電池に充電するように構成された太陽光発電装置における充電制御方式に関するものである。

〔従来技術〕

第5図は、太陽光発電装置の概要を示すブロック図である。太陽光発電装置は太陽電池1と、該太陽電池1で発電された直流を充電する蓄電池3及び太陽電池1からの電流をON・OFFするスイッチ2とを具備する。また、蓄電池3は負荷4に接続される。

上記のように構成された太陽光発電装置において、従来の蓄電池3の充電方法は、蓄電池3の端子電圧が低い時はスイッチ2をONとし、太陽電池1で発電する直流を蓄電池3に充電し、蓄電池

3が満充電に達すると、蓄電池3の過充電を防止するためスイッチ2をOFFして蓄電池3への充電を停止している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら上記の如く従来の充電方法では、蓄電池3が満充電でスイッチ2が開放されたとき、太陽電池1で折角発電される電力は一切利用されないという問題点がある。また、スイッチ2のON・OFFのみでは、蓄電池3の端子電圧が負荷4に流れる電流の大きさにより変動する等、電圧変動が大きいという問題点もあった。

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、上記問題点を除去し、太陽電池で発電された電力を有効に利用でき、且つ電圧の安定した太陽光発電装置における充電制御方式を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点を解決するため本発明は、太陽電池と、該太陽電池で発電される直流を蓄電する蓄電池等とを具備する太陽光発電装置において、前記太

とになり、前記蓄電池が満充電状態に近づいたら電流制御装置による制御に切り換えるから蓄電池が過充電になるのを防止できると共に、蓄電池が過充電とならない範囲で太陽電池で発電した電力を有効に利用できる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明に係る充電制御方式を用いる太陽光発電装置のシステム構成を示すブロック図である。同図において、第2図と同一符号を付した部分は同一又は相当部分を示す。5は太陽電池1で発電した直流電圧を昇圧或いは降圧させて蓄電池3及び負荷4に供給するDC/DCコンバータ、6は後に詳述するように太陽電池1の出力が最大になるように出力電圧、出力電流を制御する最大電力点追尾制御装置、7は前記蓄電池3の端子電圧を検出し蓄電池3が過充電にならないようにDC/DCコンバータ5の出力電圧を調整して充電電流を制御する電流制御装置、8は前記DC

陽電池からの直流電圧を所定の直流電圧に昇圧或いは降圧させるDC/DCコンバータと、前記DC/DCコンバータの出力を制御し前記太陽電池を最大出力点で運転させる最大電力点追尾装置と、前記DC/DCコンバータの出力電圧を制御して前記蓄電池の充電電流を制御する電流制御装置と、前記DC/DCコンバータの制御を最大電力点追尾装置による制御から電流制御装置による制御へ或いは電流制御装置による制御から最大電力点追尾装置による制御へ切り換える切換手段を具備し、前記蓄電池の端子電圧が充分低い間は前記最大電力点追尾装置でDC/DCコンバータを制御して蓄電池を充電すると共に、前記蓄電池が満充電状態に近づいたら電流制御装置による制御に切り換えるように構成した。

〔作用〕

上記の如く構成することにより、蓄電池の端子電圧が充分低い間は前記最大電力点追尾装置でDC/DCコンバータを制御して蓄電池を充電するから太陽電池は最大の出力電力点で運転されるこ

／DCコンバータ5の制御を最大電力点追尾制御装置6から電流制御装置7へ或いは電流制御装置7から最大電力点追尾制御装置6へ切り換える切換スイッチ、9は前記蓄電池3の端子電圧からその充電状態を検出し、切換スイッチ8を最大電力点追尾制御装置6側或いは電流制御装置7側に切り換える切換制御回路である。

ところで、太陽電池1の出力電圧—電流特性は第2図に示すようになっている。同図に示すように光量 $LQ_1 \sim LQ_n$ により出力電圧 V と出力電流 I が変化する太陽電池1で発電された電力を最大限有効に利用するには、その出力電圧 V と出力電流 I とを最大電力点 $P_1 \sim P_n$ に維持する必要がある。第1図の最大電力点追尾制御装置6は、太陽電池1の出力を最大電力点 $P_1 \sim P_n$ に維持する装置である。即ち、電流センサ10で検出する出力電流 I と出力電圧 V とから、太陽電池1の出力電圧 V 及び出力電流 I が常に第3図の点線A上にあるようにDC/DCコンバータ5の出力を制御する。

第1図に示す如く構成された太陽光発電装置において、蓄電池3の端子電圧 V_b が満充電のときの端子電圧より小さい時は、切換制御回路9は切換スイッチ8を最大電力点追尾制御装置6側に倒す。これにより最大電力点追尾制御装置6は、DC/DCコンバータ5を制御し、蓄電池3の充電状態には関係なく太陽電池1が最大電力点(第2図の $P_1 \sim P_2$ 参照)で運転されるようにその出力電圧及び出力電流を制御する。蓄電池3の端子電圧 V_b が上昇し、満充電状態に近づくとき切換制御回路9は切換スイッチ8を電流制御装置7側に倒す。これにより電流制御装置7は、蓄電池3の端子電圧 V_b に応じて太陽電池1の出力が最大電力点に有るか否かに関係なく、蓄電池3が過充電状態にならないようにDC/DCコンバータ5の出力を調整して充電電流を制御する。負荷4へ供給される負荷電流が増加する等して蓄電池3が満充電状態でなくなると、切換制御回路9は再び切換スイッチ8を最大電力点追尾制御装置6側に倒し、最大電力点追尾制御装置6で太陽電池1の出

$dI/dt < 0$ の時L(低)レベルを出力する。ランプ関数回路64はA点の電位が正のとき出力が傾斜的に上昇し、A点の電位が負のとき出力が傾斜的に減少する。このランプ関数回路64の出力端子間に接続されている両方向ツェナーダイオード65は上下をクランプするためのものである。反転回路66はランプ関数回路64の出力が増大しつつあるときDC/DCコンバータ5の出力電圧を減少させ、それと反対にランプ関数回路64の出力が減少しつつある時はDC/DCコンバータ5の出力電圧を増大させる。排他的論理和回路68は2入力B、Cが共に負のとき正の電圧を出力し、2入力B、Cのうち一方が正で他方が負のとき負の電圧を出力する。バイステブルマルチ回路67は入力Aの電圧を記憶し、制御端子DがHレベルのとき入力Aを出力Bに伝送する。論理和回路69はコンパレータ63の出力C又はクロックパルスCPの出力のいずれかがHレベルのときHレベルを出力する。クロックパルス発生器70は例えば1秒に1発の周期でクロックパルスCP

力が最大電力点に維持されるようにDC/DCコンバータ5を制御する。

上記最大電力点追尾制御装置6としては種々のものが考えられるが、例えば特開昭58-69469号公報に開示された技術を用いるとよい。第3図は上記文献に開示する技術を、第1図の太陽光発電装置に用いた例を示すブロック図である。

太陽電池1の出力電流に対する電力の関係を図示すれば第4図のようになる。即ち出力電流Iの増加と共に電力Pも増加し、最大電力点 P_{max} をすぎると減少する。従って最大電力点追尾制御装置6は太陽電池1の出力をこの最大電力点に維持すればよい。

第3図において、乗算器61は太陽電池1の出力電圧Vと出力電流Iとを入力信号とし、その積から太陽電池1の出力電力 $P = V \times I$ を求め出力する。微分回路62は電力Pを時間微分して dP/dt を演算する。コンパレータ63は微分出力 dP/dt が正であるか負であるかを判別し $dP/dt > 0$ の時H(高)レベルを出力し、 $dP/dt < 0$ の時L(低)レベルを出力する。

第3図に示す太陽光発電装置において、第4図①に示すように太陽電池1の動作点が最大出力点 P_{max} 以下にあってDC/DCコンバータ5の出力電圧が増大しつつあるときは、即ちA点がLレベル、C点がHレベルのとき、及び第4図②のように太陽電池1の動作点が最大出力点 P_{max} 以上であってDC/DCコンバータ5の出力電圧が減少しつつあるとき、即ちA点がLレベル、C点がHレベルのときは、いずれもその儘の状態を継続すれば太陽電池1の動作点が最大出力点 P_{max} に近づく。また、第4図③に示すように太陽電池1の動作点が最大出力点 P_{max} 以下であってDC/DCコンバータ5の出力電圧が減少しつつあるとき、即ちA点がLレベル、C点がLレベルのとき及び第4図④に示すように太陽電池1の動作点が最大出力点 P_{max} 以上であってDC/DCコンバータ5の出力電圧が増大しつつあるとき、即ちA点がHレベル、C点がLレベルのときは、いずれも太陽電池1の動作点から遠く去って

特開昭62-154121(4)

いるが排他的論理和回路68の出力の反転によって動作点が最大出力点 P_{max} に近づく向きに変わる。上記のように最大電力点追尾制御装置6は蓄電池3の充電状態に関係なく太陽電池1の最大出力点 P_{max} で運転される。

なお、上記最大電力点追尾制御装置6の動作の詳細は前記特開昭58-69469号公報に開示されているから省略する。

太陽電池1が上記の如く最大出力点 P_{max} で運転され蓄電池3が満充電に近づくと、前記のように切換制御回路9は切換スイッチ8を電流制御装置7側に倒し、該電流制御装置7でDC/DCコンバータ5の出力電圧を調整し蓄電池3が過充電にならないように充電電流を抑制する。

なお、上記実施例において、最大電力点追尾制御装置6は、上記以外に例えば特開昭58-132174号公報に記載された技術であってもよいことは当然である。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、蓄電池の

負荷、5……DC/DCコンバータ、6……最大電力点追尾制御装置、7……電流制御装置、8……切換スイッチ、9……切換制御回路、10……電流センサ。

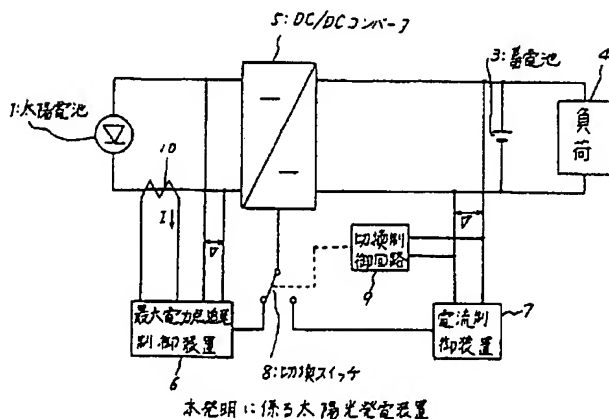
出願人 京セラ株式会社
代理人 弁理士 熊谷 隆

端子電圧が充分低い間は前記最大電力点追尾制御装置でDC/DCコンバータを制御して蓄電池を充電するから太陽電池は最大の出力電力点で運転されることになり、太陽電池で発電された電力を有効利用できると共に、蓄電池が満充電状態に近づいたら電流制御装置による制御に切り換えるから電圧が安定し、且つ蓄電池が過充電になるのを防止できる。また、蓄電池が過充電とならない範囲で太陽電池で発電した電力を有効に利用できる等の優れた効果が得られる。

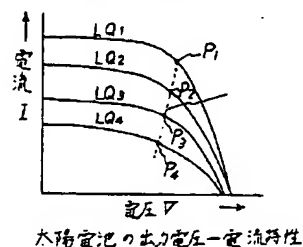
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る充電制御方式を用いる太陽光発電装置のシステム構成を示すブロック図、第2図は太陽電池の出力電圧—電流特性を示す図、第3図は特開昭58-69469号公報に開示された技術を第1図の太陽光発電装置に用いた例を示すブロック図で、第4図は太陽電池の出力電流に対する電力変化を示す図、第5図は太陽光発電装置の概要を示すブロック図である。

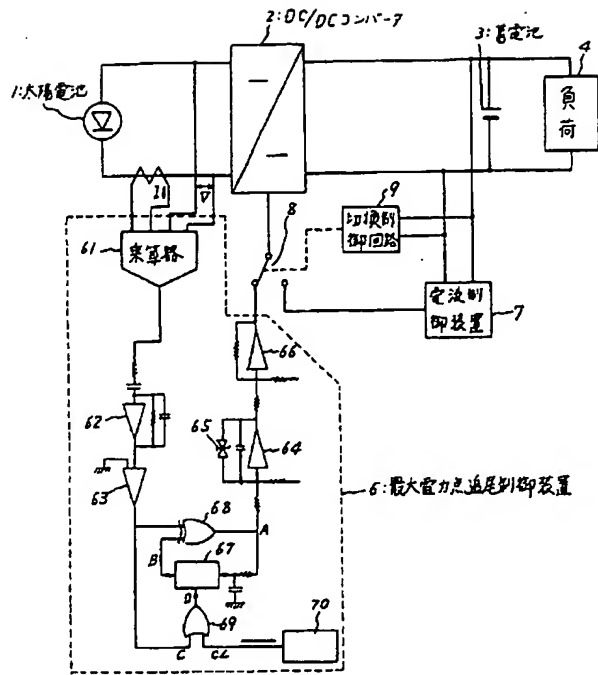
図中、1……太陽電池、3……蓄電池、4……



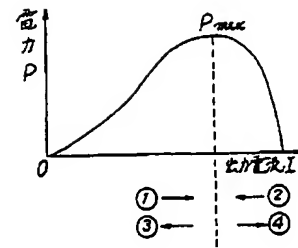
第1図



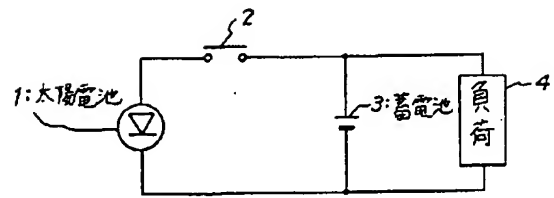
第2図



第 3 図



第 4 図



第 5 図